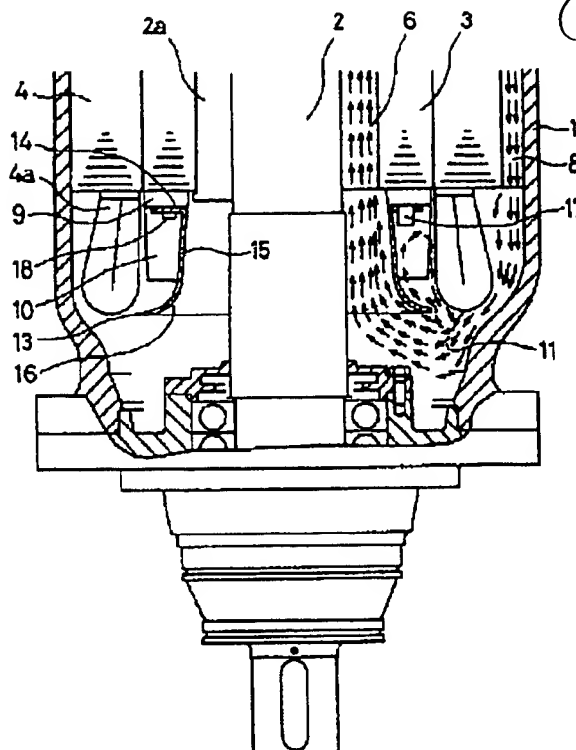


~~102~~  
(02)

Y

TITLE : MOTOR



**SOLUTION:** A motor is provided with a shaft body 2, a rotor 3 which is attached in a body with the shaft body around this shaft body 2, and a stator 4 which surrounds this rotor 3, in the space within the frame 1. Further, the method is provided with a cooling fluid passage 6 between the shaft body 2 and the rotor 3, and also a cooling fin 10 at the end face of the rotor 3, and a tubular bulkhead 13 which demarcates a fin 10 and a cooling fluid passage 6 at the inlet of the cooling fluid passage 6.

**COPYRIGHT: (C)1998,JPO**

102

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-309064

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 9/06

識別記号

F I

H 0 2 K 9/06

B

審査請求 有 請求項の数 6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-126260

(22) 出願日 平成9年(1997)4月30日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 山田 良之

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

(72) 発明者 今福 賢明

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

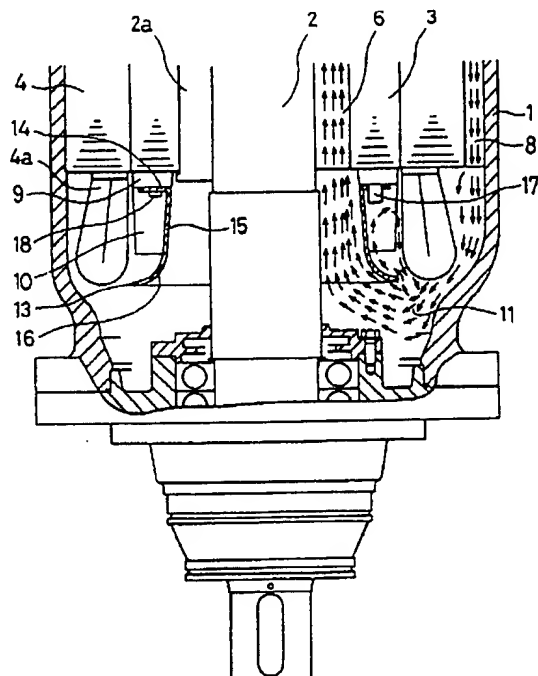
(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇 (外2名)

(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

【課題】 放熱用フィンによる熱交換機能を生かしつつロータの内側への送風量をも確保して、ロータの冷却機能を強化し、安定した性能のモータを提供する。

【解決手段】 フレーム1内の空間に、軸体2と、この軸体2を取り囲んで軸体に一体に取り付けられたロータ3と、このロータ3を取り囲むステータ4とが設けられ、軸体2とロータ3の間に冷却流体路6が形成されるとともにロータの端面に冷却フィン10が形成されているモータにおいて、冷却流体路の入口にフィンと冷却流体路を区画する筒状の隔壁13が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレーム内の空間に、軸体と、この軸体を取り囲んで該軸体に一体に取り付けられたロータと、このロータを取り囲むステータとが設けられ、上記軸体とロータの間に冷却流体路が形成されるとともに該ロータの端面に冷却フィンが形成されているモータにおいて、

上記冷却流体路の入口に上記フィンと上記冷却流体路を区画する筒状の隔壁が設けられていることを特徴とするモータ。

【請求項2】 上記軸体には上記空間内の流体を上記冷却流体路に流通させるファンが取り付けられていることを特徴とする請求項1に記載のモータ。

【請求項3】 上記隔壁の高さは上記フィンの高さより大きいことを特徴とする請求項1又は2に記載のモータ。

【請求項4】 上記隔壁はロータ側端部から上記フィンの端部側に向かうに従い広がるテーパ形状をなしていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のモータ。

【請求項5】 上記隔壁は、上記フィンが形成されたエンドリングと一体に形成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のモータ。

【請求項6】 上記隔壁は、上記フィンが形成されたエンドリングに着脱可能に取り付けられていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷却方法を改善したモータの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】モータの構造上、外側にあって固定されているステータの鉄心及びコイルで発生した熱は外部に逃がしやすい。しかし、回転体であるロータコアは、軸受によってフレーム内の熱伝導性の悪い空気の中に支持されている。このため、水中モータのようにフレーム外周に冷却水が存在する場合でも、ロータで発生する熱が外部に逃げにくく、これがモータの小型化を妨げる原因になっていた。

【0003】モータロータの熱を効率的に外部に放出するようにしたモータとして、図6に示すようなものがある。これは、筒状のフレーム1の内部の空間に、軸体2と、この軸体を取り囲んで該軸体に一体に取り付けられたロータ3と、このロータ3を取り囲むステータ4を備えたもので、軸体2には空間内に封入された気体を循環させるファン5が一体に取り付けられている。また、軸体2とロータ3の間にロータ通風路6が形成されるとともに、フレーム1には軸方向に延びる突条7が形成され、この内側にフレーム通風路8が形成されている。さらに、ロータ3の端面を構成するエンドリング9には

外方に突出する板状のフィン10が形成されており、これによってロータ3と流通する気体との熱交換のための面積を増やして冷却効率を向上させている。

【0004】このモータにおいては、ロータ3の回転に伴ってファン5によって外周方向に吹き出された冷却空気はフレーム通風路8に導かれ、ここにおいてフレーム1の外側にある冷却水によって冷やされ、図6の矢印で示すように降下しながら下部コア室11に導入される。この冷却された空気は、さらにファン5の吸引により、主軸2とロータコア3との間に形成されたロータ通風路6に導かれ、ここでロータコア3にて発生した熱を奪いながら、矢印で示すように上昇し、上部コア室12に到達し、ファン5の吸込口に戻る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のモータにおいては、図7に示すように、下部コア室11からファン5の吸引によりロータ通風路6に導かれた気体は、ロータ通風路6の入口近傍に設けられたロータコア3の放熱用フィン10の作用によって外周側に曲げられる。そのため、ロータ通風路6に導かれるロータ冷却用空気の量が不足し、ロータコア3の冷却が十分になされないため、干渉以上に温度が上昇することがあった。

【0006】この発明は、放熱用フィンによる熱交換機能を生かしつつロータの内側への送風量をも確保して、ロータの冷却機能を強化し、安定した性能のモータを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、フレーム内の空間に、軸体と、この軸体を取り囲んで該軸体に一体に取り付けられた筒状のロータと、このロータを取り囲む筒状のステータとが設けられ、上記軸体とロータの間に冷却流体路が形成されるとともに該ロータの端面に冷却フィンが形成されているモータにおいて、上記ロータの端部には、上記冷却流体路の入口に上記フィンと上記冷却流体路を区画する筒状の隔壁が設けられていることを特徴とするモータである。

【0008】このような構成により、ロータ内側の冷却流体路の入口部に設けた筒状の隔壁により、冷却流体路入口直前の冷却媒体にロータフィンの回転の影響が及ばないので、冷却媒体の流量を大幅に増加させ、冷却効率を向上させることができる。

【0009】このような筒状隔壁は、空気等の冷却流体が冷却流体路に流入する側に設けると、流出する側に設けるよりも効果が大きい。また、冷却流体を強制的に循環させるファンを設けても良いが、自然対流や、一方側のみ設けた場合に発生する差圧の作用でファンを設けなくても流体が循環し、それで冷却効果が充分である場合もある。

【0010】請求項2に記載の発明は、上記軸体には上

記空間内の流体を上記冷却流体路に流通させるファンが取り付けられていることを特徴とする請求項1に記載のモータである。これにより、軸体の回転を利用して冷却流体を強制的に循環させ、冷却効率を向上させることができる。

【0011】請求項3に記載の発明は、上記隔壁の高さは上記フィンの高さより大きいことを特徴とする請求項1又は2に記載のモータであるので、ロータフィンの回転による冷却流体路入口直前の冷却媒体への影響をより小さくすることができ、さらに冷却効率を向上させることができる。

【0012】請求項4に記載の発明は、上記隔壁はロータ側端部から上記フィンの端部側に向かうに従い広がるテーパ形状をなしていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のモータである。これにより、ロータの冷却流体路への円滑な流体の流入を維持しつつ、フィンの影響を小さくして冷却効率を向上させることができる。

【0013】請求項5に記載の発明は、上記隔壁は、上記フィンが形成されたエンドリングと一体に形成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のモータである。請求項6に記載の発明は、上記隔壁は、上記フィンが形成されたエンドリングに着脱可能に取り付けられていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のモータである。

【0014】

【実施例】以下、図1を参照して乾式水中モータについての実施例を説明する。なお、上述した従来例と同一の部分については、符号を同じくして説明を略する。この実施例と図に示す従来例の差異は、ロータ通風路6の入口部に筒状の隔壁13を配置した点である。この隔壁13は、その内端側のフランジ部14と、内端側から外端側に向けて直線的に広がるテーパ部15と、さらに外端側に曲率をもって広がる朝顔部16が、プラスチックや金属などから一体に形成されており、エンドリング9にボルト18を用いて取付けている。

【0015】隔壁13の高さは、図示するように、エンドリング9に取り付けたときにテーパ部15がフィン10の内側に位置し、朝顔部16がフィン10を覆うように外側へ延びるようになっている。そして、朝顔部16の縁部はステータコイル端4aの頂部に向かって延び、ここに、フレーム通風路8からロータ通風路6をつなぐ滑らかな流路を構成している。

【0016】このような構成のモータにおいては、モータが起動して軸体2が回転すると、ファン5によって外周方向に吹き出された冷却空気が、フレーム通風路8、下部コア室11、ロータ通風路6、上部コア室12へと流れてファン5の吸込口に戻る循環流路が形成される。下部コア室11においては、図に示すように、フレーム通風路8から出た空気の一部は、隔壁13の朝顔部16に沿って滑らかに流れてロータ通風路6に導かれる。

【0017】一方、コイル4aの頂部と朝顔部16の縁部の間の隙間からフィン10に向かった流れは、鉛直方向断面においては、図示するように隔壁13の背面及びコイル面に沿って小さい循環流を形成し、また、フィン10によって周方向にも流される。しかしながら、ロータ通風路6の入口部が隔壁13によってフィン10から区画されているので、ロータ通風路6へ向かう流れがフィン10によって影響を受けることが防止される。従って、ロータ冷却用の空気の量を大幅に増加させ、冷却効率を向上することができる。

【0018】図2は、隔壁13の取付構造の他の実施例を示すもので、隔壁13のフランジ部14の取付穴14aをエンドリング9のバランス用ボール17に挿通し、このボール17を打撃により潰して固定するようにしたものである。

【0019】図3に示す別の実施例においては、隔壁13を主軸2に取り付けている。すなわち、隔壁13は、主軸2から径方向に突出してロータを取り付けるための枝部2aの端面にボルトで固定されている。

【0020】

表 1

場 所	従来の冷却方法	本発明の冷却方法
フレーム通風路内	6～8m/sec	14～16m/sec
ロータ通風路内	14～18m/sec	18～22m/sec

【0021】表1に、実施例のモータにおける冷却空気流速を、従来のモータと比較して示す。この表に示すように、冷却空気流速が従来と比較して1.5～2倍の増加が可能である。

【0022】図4に示すのはさらに別の実施例であって、ロータコア4のダイキャスト時に、エンドリング9

及びロータフィン10とロータ通風路6の入口部の隔壁13を一体に製作したものである。この例においては、隔壁13の製作の工数が削減されてコストが軽減でき、また、ロータフィン10の強度も高くなって耐用性も向上する。さらにロータの放熱面積が増加し、冷却性能も向上する。

【0023】図5に示すのはこの発明の第5の実施例であり、ここでは、軸体2にファンを取り付けていない、つまり、負荷側、反負荷側のそれぞれに配置されたフィン10のどちらか一方に筒状の隔壁13を設けると、ロータの通風路6の両端部で差圧を生じさせることができるので、ファンを設置せずに冷却媒体の循環が可能となる、これによりフレーム1を小さくすることができ、その結果、モータの小型化、低価格化に寄与する、この場合も、隔壁13の形状や取り付け構造は、図2ないし図4の構成を用いても良いことは言うまでもない。

【0024】なお、上記の例では、隔壁13を回転側部分に取り付けたが、フレーム側やステータ等の固定側に取り付けても良い。また、上記例は、本発明を乾式水中モータに適用したが、内部を適当な液体で満たした液封水中モータや、陸上用のモータにも適用が可能である。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のモータでは、ロータフィンの熱交換促進作用を失うことなく、モータ内部のロータ流体路への冷却流体の流れを整えて流量を増加させることができ、冷却効率を大幅に向上させることができる、このため、ロータコアを効率良く冷却してロータコアの熱によるモータの損傷を防止することができ、さらに、ロータコアを小型化させてモータ本体を軽量化することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のモータの要部の断面図である。

【図2】本発明の第2の実施例のモータの要部の断面図

である。

【図3】本発明の第3の実施例のモータの要部の断面図である。

【図4】本発明の第4の実施例のモータの要部の断面図である。

【図5】本発明の第5の実施例のモータの要部の断面図である。

【図6】従来のモータの(a)一部を破断した正面図、

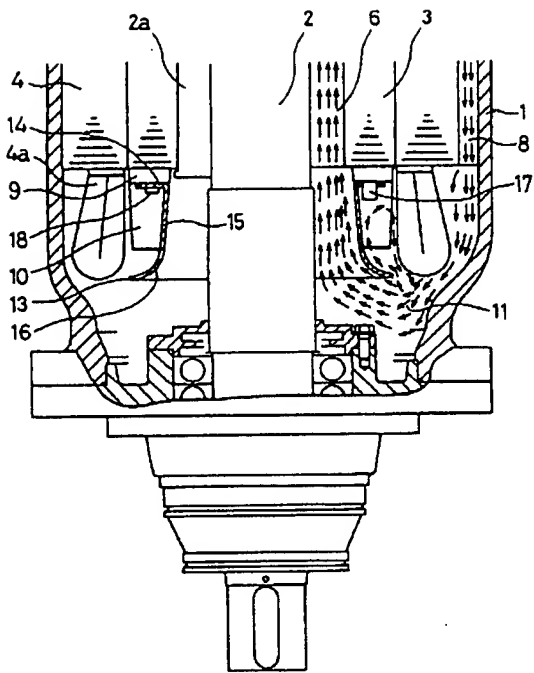
(b)平面図である。

【図7】図6のモータの要部の断面図である。

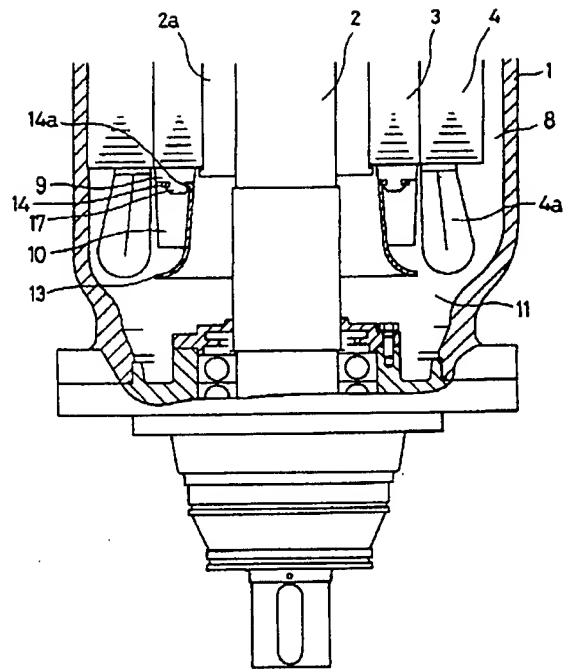
【符号の説明】

- 1 フレーム
- 2 主軸
- 3 ロータコア
- 4 ステータコア
- 4a ステータコイル
- 5 ファン
- 6 ロータ通風路(冷却流体路)
- 8 フレーム通風路
- 9 エンドリング
- 10 フィン
- 11 下部コア室
- 12 上部コア室
- 13 隔壁
- 15 テーパ部
- 16 朝顔部
- 17 バランス用ボール

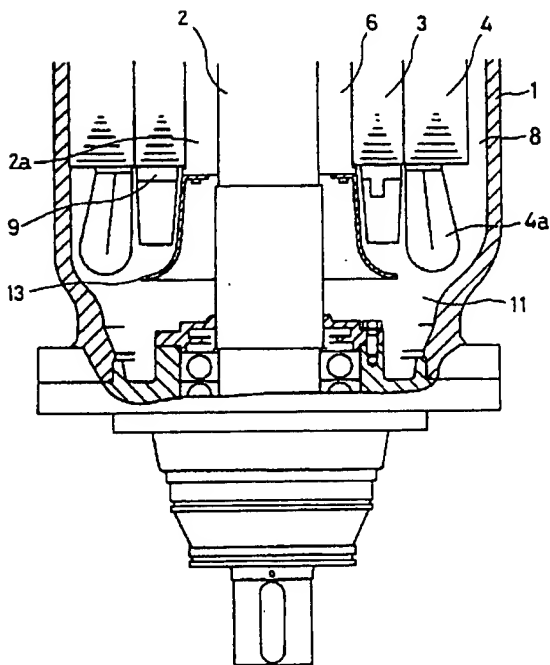
【図1】



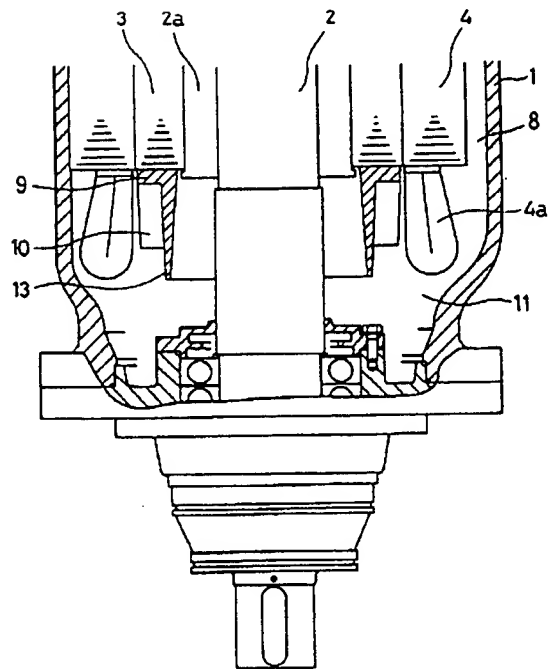
【図2】



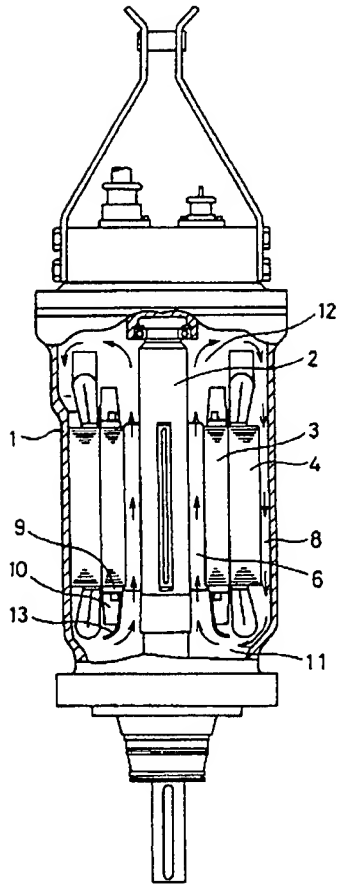
【図3】



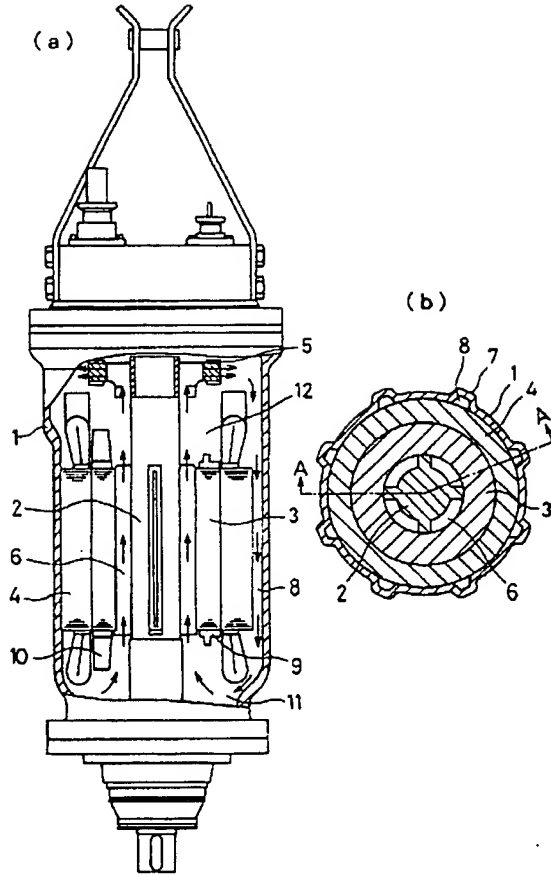
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

